

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012249366 **Image available**

WPI Acc No: 1999-055473/*199905*

XRPX Acc No: N99-041999

**Electrification method for photoreceptor in image forming apparatus -
involves electrifying photoreceptor by electrification brush, only when
surface density of electrification promotion particle coated on
photoreceptor attains specific value**

Patent Assignee: CANON KK (CANON)

Inventor: CHIGONO Y; HIRABAYASHI J; ISHIYAMA H; NAGASE Y

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10307457	A	19981117	JP 9873531	A	19980305	199905 B
US 6081681	A	20000627	US 9835108	A	19980305	200036

Priority Applications (No Type Date): JP 9767423 A 19970305

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

JP 10307457	A	14	G03G-015/02	
-------------	---	----	-------------	--

US 6081681	A		G03G-015/02	
------------	---	--	-------------	--

Abstract (Basic): JP 10307457 A

The method involves applying voltage to an electrification brush (2) for electrifying a photoreceptor (1), contacting it at the nip (n). The electrification brush is rotated relative to the speed of the photoreceptor. The photoreceptor is electrified, only when the surface density of electrification promotion particle (m) coated on it by a coater (8) is 102pieces/mm².

ADVANTAGE - Offers uniform electrification. Improves durability.

Dwg.1/9

Title Terms: ELECTRIC; METHOD; PHOTORECEIVER; IMAGE; FORMING; APPARATUS; ELECTRIC; PHOTORECEIVER; ELECTRIC; BRUSH; SURFACE; DENSITY; ELECTRIC; PROMOTE; PARTICLE; COATING; PHOTORECEIVER; ATTAIN; SPECIFIC; VALUE

Derwent Class: P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/02

International Patent Class (Additional): G03G-015/24

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A02B; S06-A04C9



帶電部材表面は被帶電体面に対して速度差を持って移動し、

少なくとも帶電部材と被帶電体とのニップ部に導電性を有する帶電促進粒子が 1.0×10^{13} 個/ mm^2 以上存在した状態で被帶電体の帶電が実行されることを特徴とする帶電方法。

【請求項2】 前記帶電促進粒子の主な粒径は 2.0 nm ~ $5 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の帶電方法。

【請求項3】 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の帶電装置。

【請求項4】 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の帶電方法。

【請求項5】 前記被帶電体の最表面層の体積抵抗が 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項1から4の何れか1つに記載の帶電方法。

【請求項6】 前記帶電促進粒子を供給する手段を持つことを特徴とする請求項1から4の何れか1つに記載の帶電方法。

【請求項7】 前記帶電部材が、導電性繊維のファーブラシ部を有し、該ファーブラシ部を被帶電体に接触させたファーブラシ接触帶電部材であることを特徴とする請求項1から6の何れか1つに記載の帶電方法。

【請求項8】 前記帶電部材が、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を被帶電体に接触させた磁気ブラシ接触帶電部材であることを特徴とする請求項1から6の何れか1つに記載の帶電方法。

【請求項9】 電圧が印加され、被帶電体とニップ部を形成する可撓性の帶電部材により被帶電体面を帶電する帶電装置であり、

帶電部材表面は被帶電体面に対して速度差を持って移動し、

少なくとも帶電部材と被帶電体とのニップ部に導電性を有する帶電促進粒子が 1.0×10^{13} 個/ mm^2 以上存在した状態で被帶電体の帶電が実行されることを特徴とする帶電装置。

【請求項10】 前記帶電促進粒子の主な粒径は 2.0 nm ~ $5 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項9に記載の帶電装置。

【請求項11】 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項9または10に記載の帶電装置。

【請求項12】 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項9

【請求項14】 前記帶電促進粒子を供給する手段を持つことを特徴とする請求項9から13の何れか1つに記載の帶電装置。

【請求項15】 前記帶電部材が、導電性繊維のファーブラシ部を有し、該ファーブラシ部を被帶電体に接触させたファーブラシ接触帶電部材であることを特徴とする請求項9から15の何れか1つに記載の帶電装置。

【請求項16】 前記帶電部材が、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を被帶電体に接触させた磁気ブラシ接触帶電部材であることを特徴とする請求項9から15の何れか1つに記載の帶電装置。

【請求項17】 像担持体に該像担持体を帶電する工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行する画像形成装置であり、

前記像担持体を帶電する工程手段が請求項9から16の何れか1つに記載の帶電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項18】 像担持体と、該像担持体を帶電する帶電手段と、像担持体の帶電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段と、その静電潜像をトナーによって可視化する現像手段と、そのトナー像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ね、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置であり、

前記像担持体を帶電する帶電手段が請求項9から16の何れか1つに記載の帶電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項19】 像担持体の帶電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする請求項17または18に記載の画像形成装置。

【請求項20】 前記帶電促進粒子は像露光波長帯域において光吸収の影響が少ないことを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項21】 前記像担持体は感光体であり、該感光体の最表面層の体積抵抗が 1×10^{12} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以上 ~ 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) 以下であることを特徴とする請求項17から20の何れか1つに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は被帶電体の帶電装置に関する、より詳しくは、電圧が印加され、被帶電体とニップ部を形成する可撓性の帶電部材により被帶電体面を帶電する接触帶電方式の帶電方法と帶電装置に関する。

【0002】また、該帶電装置を像持体の帶電処理手段として備えた画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】従来、例えば、電子写真装置（複写機・プリンタ等）や静電記録装置等の画像形成装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像持体（被帶電体）を所要の極性・電位に・様に帶電処理（除電処理も含む）する帶電装置としてはコロナ帶電器（コロナ放電器）がよく使用されていた。

【0004】コロナ帶電器は非接触型の帶電装置であり、ワイヤ電極等の放電電極と該放電電極を囲むシールド電極を備え、放電開口部を被帶電体である像持体に対向させて非接触に配設し、放電電極とシールド電極に高圧を印加することにより生じる放電電流（コロナシャワー）に像持体面をさらすことで像持体面を所定に帶電させるものである。

【0005】近時は、中低速機種の画像形成装置にあっては、像持体等の被帶電体の帶電装置として、コロナ帶電器に比べて低オゾン・低電力等の利点があることから接触帶電装置が多く提案され、また実用化されている。

【0006】接触帶電装置は、像持体等の被帶電体に、ローラ型・帶電ローラ）、ファーブラシ型・磁気ブラシ型・ブレード型等の導電性の帶電部材（接触帶電部材・接触帶電器）を接触させ、この接触帶電部材に所定の帶電バイアスを印加して被帶電体面を所定の極性・電位に帶電させるものである。

【0007】接触帶電の帶電機構（帶電のメカニズム、帶電原理）には、①放電帶電機構との直接注入帶電機構の2種類の帶電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。

【0008】①、放電帶電機構

接触帶電部材と被帶電体との微小間際に生じる放電現象により被帶電体表面がコロナ電する機構である。

【0009】放電帶電機構は接触帶電部材と被帶電体に一定の放電しきい値を有するため、帶電電位より大きな電圧を接触帶電部材に印加する必要がある。また、コロナ帶電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じることが原理的に避けられないため、オゾンなど活性イオンによる弊害は避けられない。

【0010】②、直接注入帶電機構

接触帶電部材から被帶電体に直接に電荷が注入されることで被帶電体表面が帶電する系である。直接帶電、あるいは注入帶電、あるいは電荷注入帶電とも称される。より詳しくは、中抵抗の接触帶電部材が被帶電体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで被帶電体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帶電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、被帶電体を印加電圧相当の電位に帶電することができる。

【0011】この帶電系はイオンの発生を伴わないため放電生成物による弊害は生じない。しかし、直接注入帶電であるため、接触帶電部材の被帶電体への接触性が帶電性に大きく効いてくる。そこで接触帶電部材はより密に構成し、また被帶電体との速度差を多く待ち、より高い頻度で被帶電体に接触する構成をとる必要がある。

【0012】A) ローラ帶電

接触帶電装置は、接触帶電部材として導電ローラ（帶電ローラ）を用いたローラ帶電方式が帶電の安定性という点で好ましく、広く用いられている。

【0013】このローラ帶電はその帶電機構は前記①の放電帶電機構が支配的である。

【0014】帶電ローラは、導電あるいは中抵抗のゴム材あるいは発泡体を用いて作成される。さらにこれらを積層して所望の特性を得たものもある。

【0015】帶電ローラは被帶電体（以下、感光体と記す）との一定の接触状態を得るために弾性を持たせているが、そのため摩擦抵抗が大きく、多くの場合、感光体に從動あるいは若干の速度差をもって駆動される。従って、直接注入帶電しようとしても、絶対的帶電能力の低下や接触性の不足やローラ状のムラや感光体の付着物による帶電ムラは避けられないため、従来のローラ帶電ではその帶電機構は放電帶電機構が支配的である。

【0016】図1は接触帶電における帶電効率率を表わしたグラフである。横軸に接触帶電部材に印加したバイアス、縦軸にはその時得られた感光体帶電電位を表わすものである。ローラ帶電の場合の帶電特性は△で表わされる。即ち凡そ-500Vの放電閾値を過ぎてから帶電が始まる。従って、-500Vに帶電する場合は-100Vの直流電圧を印加するか、あるいは、-500V直流の帶電電圧に加えて、放電閾値以上の電位差を常に持つようにピーク間電圧1200Vの交流電圧を印加して感光体電位を帶電電位に収束させる方法が一般的である。

【0017】より具体的に説明すると、厚さ2.0mmのOPC感光体に対して帶電ローラを加圧当接させた場合には、約640V以上の電圧を印加すれば感光体の表面電位が上昇し始め、それ以降は印加電圧に対して傾き1で線形に感光体表面電位が増加する。この閾値電圧を帶電開始電圧Vthと定義する。

【0018】つまり、電子写真に必要とされる感光体表面電位Vdを得るために帶電ローラにはVd+Vthという必要とされる以上のDC電圧が必要となる。このようにしてDC電圧のみを接触帶電部材に印加して帶電を行なう方法を「DC帶電方式」と称する。

【0019】しかし、DC帶電においては環境変動等によって接触帶電部材の抵抗値が変動するため、また、感光体が削れることによって膜厚が変化するとVthが変動するため、感光体の電位を所望の値にすることが難しかった。

【0020】このため、更なる帯電の均一化を図るために特開昭63-149669号公報に開示されるように、所望のVdに相当するDC電圧に $2 \times V_{th}$ 以上のピーク間電圧を持つAC成分を重畠した電圧を接触帶電部材に印加する「AC帶電方式」が用いられる。これは、ACによる電位のならし効果を目的としたものであり、被帶電体の電位はAC電圧のピークの中央であるVdに収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【0021】ところが、このような接触帶電装置においても、その本質的な帶電機構は、接触帶電部材から感光体への放電現象を用いているため、先に述べたように接触帶電部材に印加する電圧は感光体表面電位以上の値が必要とされ、微量のオゾンは発生する。

【0022】また、帯電均一化のためにAC帯電を行なった場合にはさらなるオゾンの発生、AC電圧の電界による接触帶電部材と感光体の振動騒音（AC帶電音）の発生、また、放電による感光体表面の劣化等が顕著になり、新たな問題点となっていた。

【0023】E) ファーブラシ帯電

ファーブラシ帯電は、接触帶電部材として導電性繊維のブラシ部を有する部材（ファーブラシ帶電器）を用い、その導電性繊維ブラシ部を被帶電体としての感光体に接触させ、所定の帶電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0024】このファーブラシ帯電もその帶電機構は前記①の放電帶電機構が支配的である。

【0025】ファーブラシ帶電器は固定タイプとロールタイプが実用化されている。中抵抗の繊維を基布に折り込みバイル状に形成したものを電極に接着したものが固定タイプで、ロールタイプはバイルを芯金に巻き付けて形成する。繊維密度としては100本/mm²程度のものが比較的容易に得られるが、直接注入帯電により十分均一な帯電を行うにはそれでも接触性は不十分であり、直接注入帯電により十分均一な帯電を行うには感光体に対し機械構成としては困難なほどに速度差を持たせる必要があり、現実的ではない。

【0026】このファーブラシ帯電の直流電圧印加時の帯電特性は図9のBに示される特性をとる。従って、ファーブラシ帯電の場合も、固定タイプ、ロールタイプどちらも多くは、高い帯電バイアスを印加し放電現象を用いて帯電を行っている。

【0027】C) 磁気ブラシ帯電

磁気ブラシ帯電は、接触帶電部材として導電性磁性粒子をマグネットロール等で磁気拘束してブラシ状に形成した磁気ブラシ部を有する部材（磁気ブラシ帶電器）を用い、その磁気ブラシ部を被帶電体としての感光体に接触させ、所定の帶電バイアスを印加して感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0028】この磁気ブラシ帯電の場合はその帶電機構は前記②の直接注入帶電機構が支配的である。

【0029】磁気ブラシ部を構成させる導電性磁性粒子として粒径うへ50μmのものを用い、感光体と十分速度差を設けることで、均一に直接注入帯電を可能にする。

【0030】図9の帯電特性グラフのCにあるように、印加バイアスとはほぼ比例した帯電電位を得ることが可能になる。

【0031】しかしながら、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子が脱落して感光体に付着する等他の弊害もある。

【0032】特開平6-3921号公報等には感光体表面上にあるトラップ単位または電荷注入層の導電粒子等の電荷保持部材に電荷を注入して接触注入帯電を行なう方法が提案されている。放電現象を用いないため、帯電に必要とされる電圧は所望する感光体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない。さらに、AC電圧を印加しないので、帯電音の発生もなく、ローラ帶電方式と比べると、オゾンレス、低電力の優れた帶電方式である。

【0033】D) トナーリサイクルプロセス（クリーナーレスシステム）

転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残トナーはクリーナー（クリーニング装置）によって感光体面から除去されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが望ましい。そこでクリーナーをなくし、転写後の感光体上の転写残トナーは現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再用する装置構成にしたトナーリサイクルプロセスの画像形成装置も出現している。

【0034】現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に残留したトナーを次工程以降の現像時、即ち引き読み感光体を帶電し、露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差Vback）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以後に再用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0035】E) 接触帶電部材に対する粉末塗布

接触帶電装置について、帯電ムラを防止し安定した均一帯電を行なうために、接触帶電部材に被帶電体面との接触面に粉末を塗布する構成が特公平7-99442号公報に開示されているが、接触帶電部材（帯電ローラ）が被帶電体（感光体）に從動回転（速度差駆動なし）であり、スコトロン等のコロナ帶電器と比べるとオゾン生成物の発生は格段に少なくなっているものの、帯電原理は前述のローラ帶電の場合と同様に以前として放電帶電機構を主としている。特に、より安定した帯電均一性を

得るためにIC電圧にAC電圧を重畠した電圧を印加するために、放電によるオゾン生成物の発生はより多くなってしまう。よって、長期に装置を使用した場合や、クリーナーレスの画像形成装置を長期に使用した場合において、オゾン生成物による画像流れ等の弊害が現れやすい。

【0036】また、特開平5-150539号公報には、接触帶電を用いた画像形成方法において、長時間画像形成を繰り返すうちにトナー粒子やシリカ微粒子が帶電手段の表面に付着することによる帶電障害を防止するため、現像剤中に、少なくとも顕画粒子と、顕画粒子より小さい平均粒径を有する導電性粒子を含有することが開示されている。しかし、この接触帶電は放電帶電機構によるもので、直接注入帶電機構ではなく、放電帶電による前述の問題がある。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の技術の項に記載したように、接触帶電において、接触帶電部材として帶電ローラやファーブラシを用いた簡単な構成で直接注入帶電をすることは難しく、画像形成装置にあっては絶対的帶電不良による画像のかぶり（反転現像の場合には白地部が現像される）や帶電ムラなどが生じる。

【0038】接触帶電部材の被帶電体面との接触面に粉末を塗布し、接触帶電部材が従動で、放電帶電機構を主とする接触帶電装置構成では、長期に装置を使用した場合や、クリーナーレスの画像形成装置を長期に使用した場合に、オゾン生成物が蓄積することにより画像流れが生じやすくなる。

【0039】クリーナーレスの画像形成装置においては、転写専用トナーが帶電部において帶電不良を引き起こしてしまう。

【0040】接触帶電においては、被帶電体と帶電部材との接触が十分におこなわれる必要があるため、接触に係わる次のようないくつかの問題点があつた。

【0041】(a) 接触帶電部材としてファーブラシ（帶電ブラシ）を用いた場合、帶電ブラシの毛先が囲りに示すように分かれ、被帶電体表面に接触できないところができる。被帶電体表面を均一に帶電することができない。囲りにおいて、1は被帶電体（例えば感光体）、2は帶電ブラシ、2aは帶電ブラシの電極部、2bは導電性繊維のファーブラシ部、S1は帶電バイアス印加電源である。

【0042】(b) 接触帶電部材として磁気ブラシを用いた場合、接触性を向上させるために帶電磁性粒子を小さくしていくと、磁性粒子が被帶電体表面に付着する欠点があり、帶電磁性粒子を大きくして磁気拘束力を十分に与えると、磁性粒子と被帶電体との接触機会が少なくなり注入帶電能力が低下する。

【0043】(c) 接触性を向上させるために補助的な導電性磁性微粒子を帶電部材に混入させる方法も考案され

ているが、長期的に見て磁性微粒子が被帶電体に付着して消費され、帶電性が低下することが指摘されている。

【0044】そこで本発明は、接触帶電において、被帶電体と帶電部材の接触不足の問題を改善し、帶電均一性を向上させることを目的とする。また接触帶電部材の性能によらず、即ち接触帶電部材としてファーブラシや帶電ローラ等の簡単な部材を用いた場合でも、より帶電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した直接注入帶電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帶電を簡単な構成で実現することを目的とする。

【0045】またこれにより、オゾン生成物による障害、帶電不良による障害等のない、簡単な構成、低成本の画像形成装置を得ることを目的とする。

【0046】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする、帶電方法、帶電装置及び画像形成装置である。

【0047】(1) 電圧が印加され、被帶電体とニップ部を形成する可撓性の帶電部材により被帶電体面を帶電する帶電方法であり、帶電部材表面は被帶電体面に対して速度差を持って移動し、少なくとも帶電部材と被帶電体とのニップ部に導電性を有する帶電促進粒子が10¹¹個/mm²以上存在した状態で被帶電体の帶電が実行されることを特徴とする帶電方法。

【0048】(2) 前記帶電促進粒子の主な粒径は20nm～うるわしい範囲であることを特徴とする(1)に記載の帶電方法。

【0049】(3) 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が1～10²(Ω・cm)以下であることを特徴とする(1)または(2)に記載の帶電装置。

【0050】(4) 前記帶電促進粒子の粒子抵抗が1～10¹⁵(Ω・cm)以下であることを特徴とする(1)または(2)に記載の帶電方法。

【0051】(5) 前記被帶電体の最表面層の体積抵抗が1×10¹⁴(Ω・cm)以下であることを特徴とする(1)から(4)の何れか1つに記載の帶電方法。

【0052】(6) 前記帶電促進粒子を供給する手段を持つことを特徴とする(1)から(5)の何れか1つに記載の帶電方法。

【0053】(7) 前記帶電部材が、導電性繊維のファーブラシ部を有し、該ファーブラシ部を被帶電体に接触させたファーブラシ接触帶電部材であることを特徴とする(1)から(6)の何れか1つに記載の帶電方法。

【0054】(8) 前記帶電部材が、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を被帶電体に接触させた磁気ブラシ接触帶電部材であることを特徴とする(1)から(6)の何れか1つに記載の帶電方法。

【0055】(9) 電圧が印加され、被帶電体とニップ部を形成する可撓性の帶電部材により被帶電体面を帶電

する帶電装置であり、帶電部材表面は被帶電体面に対して速度差を持って移動し、少なくとも帶電部材と被帶電体とのニップ部に導電性を有する帶電促進粒子が 10^2 個/ mm^2 以上存在した状態で被帶電体の帶電が実行されることを特徴とする帶電装置。

【0056】(10)前記帶電促進粒子の主な粒径は $2\text{ }\mu\text{m}$ ～ $5\text{ }\mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする(9)に記載の帶電装置。

【0057】(11)前記帶電促進粒子の粒子抵抗が $1\text{ }-\text{ }10^1$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下であることを特徴とする

(9)または(10)に記載の帶電装置。

【0058】(12)前記帶電促進粒子の粒子抵抗が $1\text{ }-\text{ }10^{14}$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下であることを特徴とする

(9)または(10)に記載の帶電装置。

【0059】(13)前記被帶電体の最表面層の体積抵抗が $1\text{ }-\text{ }10^{15}$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下であることを特徴とする(9)から(12)の何れか1つに記載の帶電装置。

【0060】(14)前記帶電促進粒子を供給する手段を持つことを特徴とする(9)から(13)の何れか1つに記載の帶電装置。

【0061】(15)前記帶電部材が、導電性纖維のファーブラシ部を有し、該ファーブラシ部を被帶電体に接触させたファーブラシ接触帶電部材であることを特徴とする(9)から(15)の何れか1つに記載の帶電装置。

【0062】(16)前記帶電部材が、磁性粒子を磁気拘束させた磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を被帶電体に接触させた磁気ブラシ接触帶電部材であることを特徴とする(9)から(15)の何れか1つに記載の帶電装置。

【0063】(17)像担持体に該像担持体を帶電する工程を含む作像プロセスを適用して画像形成を実行する画像形成装置であり、前記像担持体を帶電する工程手段が(9)から(16)の何れか1つに記載の帶電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【0064】(18)像担持体と、該像担持体を帶電する帶電手段と、像担持体の帶電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段と、その静電潜像をトナーによって可視化する現像手段と、そのトナー像を記録媒体に転写する転写手段を有し、前記現像手段がトナー像を記録媒体に転写した後に像担持体上に残留したトナーを回収するクリーニング手段を兼ね、像担持体は繰り返して作像に供する画像形成装置であり、前記像担持体を帶電する帶電手段が(9)から(16)の何れか1つに記載の帶電装置であることを特徴とする画像形成装置。

【0065】(19)像担持体の帶電面に静電潜像を形成する画像情報書き込み手段が像露光手段であることを特徴とする(17)または(18)に記載の画像形成装置。

【0066】(20)前記帶電促進粒子は像露光波長帶

域において光吸収の影響が少ないことを特徴とする(19)に記載の画像形成装置。

【0067】(21)前記像担持体は感光体であり、該感光体の最表面層の体積抵抗が $1\text{ }-\text{ }10^9$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以上 $1\text{ }\times\text{ }10^{14}$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下であることを特徴とする(17)から(20)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0068】(作 用)即ち本発明は、被帶電体と可撓性の接触帶電部材とのニップ部に導電性を有する帶電促進粒子を 10^2 個/ mm^2 以上の密度で存在させた状態で、かつ帶電部材は被帶電体に速度差を持たせて移動させて被帶電体の接触帶電を行なわせる。

【0069】帶電促進粒子の存在により被帶電体と接触帶電部材とのニップ部において接触帶電部材は被帶電体と速度差をもって接触できると同時に、帶電促進粒子を介して密に被帶電体に接触して、つまり接触帶電部材と被帶電体のニップ部に存在する帶電促進粒子が被帶電体表面を隙間なく招攬することで被帶電体に電荷を直接注入できるのである。

【0070】即ち接触帶電部材による被帶電体の帶電は帶電促進粒子の存在により、帶電部材の接触不足の問題が改善され、帶電均一性が飛躍的に向上することになり、直接注入帶電が支配的となる。帶電均一性は帶電促進粒子の存在密度によりほぼ決まるため、帶電部材の性能によらず常に均一な帶電が可能となった。

【0071】従って、従来のファーブラシ帶電やローラー帶電等では得られなかつた高い帶電効率が得られ、印加した電圧とほぼ同等の電位を被帶電体に与えることができる。

【0072】かくして、接触帶電部材として比較的簡単に構成が簡単なファーブラシ等を用いた場合でも、該接触帶電部材に対する帶電に必要な印加バイアスは被帶電体に必要な電位相当の電圧で十分であり、放電現象を用いない安定かつ安全な帶電方式を実現することができる。

【0073】つまり、接触帶電装置において、接触帶電部材として帶電ローラ等の簡易な部材を用いた場合でも、より帶電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した直接注入帶電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの直接注入帶電を簡易な構成で実現することができる。

【0074】またこれにより、均一な導電性を与えることが出来、オゾン生成物による障害、帶電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることができる。

【0075】導電粒子である帶電促進粒子を供給する手段を持つことにより、装置を長期に使用した場合においても帶電を安定して行なうことが出来る。

【0076】導電粒子である帶電促進粒子の抵抗値が $1\text{ }-\text{ }10^{12}$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下で、より好ましくは $1\text{ }-\text{ }10^{11}$ ($\Omega\text{ }\cdot\text{ cm}$)以下であることにより、直接注入帶電において均一かつ安定した帶電が可能となる。

【0077】導電粒子である導電促進粒子の粒径が20 nm～5 μmの範囲であることにより、画像形成装置において露光を阻害しない良好な画像が得られる装置を提供できる。

【0078】被帶電体の最表面層の体積抵抗が 1×10^{10} Ω·cm以下であること、さらに被帶電体が電子写真感光体であり、該電子写真感光体の最表面層の体積抵抗が 1×10^{10} Ω·cm以上 1×10^{11} Ω·cm以下であることにより、プロセススピードの速い装置においても、十分な導電性を与えることが出来る。

【0079】

【発明の実施の形態】

実施形態例1：(図1～図5)

図1は本発明に従う接触帶電装置を具備した画像形成装置の一例の概略構成模型図である。本例の画像形成装置は、転写方式電子写真プリセス利用、プロセスカートリッジ着脱方式のレーザービームプリンタである。

【0080】(1) 本例プリンタの全体的概略構成
1は係持持体(被帶電体)としての回転ドラム型の電子写真感光体である。本例は直径30mmの負帶電のOPC感光体であり、矢示の時計方向に100mm/s的速度のプロセススピード(周速度)をもって回転駆動される。

【0081】2は感光体1に当接させた可撓性の接触帶電部材としてのロール状の帶電ブラシ(ファーブラシ帶電器)であり、感光体1と3mm幅の帶電ニップ部2を形成して接し、帶電ニップ部2において感光体1の移動方向と逆方向に移動する矢示の時計方向に500mmで回転駆動される。即ち接触帶電部材としての帶電ブラシ2は感光体1に周連差を持って接し感光体1を摺擦する。そして帶電バイアス印加電源S1から-700VのDC帶電バイアスが印加されていて、回転感光体1の外周面がほぼ-680Vに一様に直接帶電される。

【0082】この回転感光体1の帶電面に対してレーザーダイオード・ポリゴンミラー等を含むレーザービームスキヤナ2から出力される目的の画像情報の時系列電気信号に対応して強度変調されたレーザービームによる走査露光しがなされ、回転感光体1の周面に対して目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0083】この静電潜像は本例の場合は磁性一成分絶縁トナー(ネガトナー)1を用いた反転現像装置4によりトナー像として現像される。

【0084】1はマグネットトレイを内包させた、現像剤担持搬送部材として直径16mmの非磁性現像スリーブである。この現像スリーブ4aは感光体1に対して300μmの離間距離をあけて対向配設し、感光体1との対向部である現像部(現像領域部)5aにて感光体1の回転方向と順方向に感光体1と等速で回転させた。

【0085】この回転現像スリーブ4aに規制ブレード

1cで現像剤(トナー)1が薄層にコートされる。現像剤は規制ブレード4cで回転現像スリーブ4aに対する層厚が規制され、また電荷付与される。回転現像スリーブ4aにコートされた現像剤はスリーブ4aの回転により、感光体1とスリーブ4aの対向部である現像部5aに搬送される。またスリーブ4aには現像バイアス印加電源S2より現像バイアス電圧が印加される。現像バイアス電圧は、-500VのDC電圧と、周波数1800Hz、ピーク間電圧1600Vの矩形のAC電圧を重畠したもの用い、現像スリーブ4aと感光体1の間で1成分ジャンピング現像を行なわせた。

【0086】現像剤(トナー)1は、公知の接着樹脂、磁性休粒子、電荷制御剤を混合し、混練、粉碎、分級の各行程を経て作成されたものである。本例において、トナー1の重量平均粒径(D4)は7μmである。

【0087】一方、不図示の給紙部から記録媒体としての転写材Pが供給されて、回転感光体1と、これに所定の押圧力で当接させた接触転写手段としての、中抵抗の転写ローラ5と、の圧接ニップ部(転写部)6に所定のタイミングにて導入される。転写ローラ5には転写バイアス印加電源S3から所定の転写バイアス電圧が印加される。本例では転写ローラ5として抵抗値 5×10^5 Ωのものを用い、+2000VのDC電圧を印加して転写を行なった。

【0088】転写部6に導入された転写材Pはこの転写部6を挟持搬送されて、その表面側に回転感光体1の表面に形成担持されているトナー画像が順次に静電気力と押し圧力にて転写されていく。

【0089】トナー画像の転写を受けた転写材Pは感光体1の面から分離されて熱定着方式等の定着装置6へ導入されてトナー画像の定着を受け、画像形成物(プリント、コピー)として装置外へ排出される。

【0090】また転写材Pに対するトナー画像転写後の感光体1面はクリーニング装置7により残留トナー等の付着汚染物の除去を受けて消掃され繰り返して作像に供される。

【0091】8は感光体1面に対する帶電促進粒子塗布装置であり、クリーニング装置7と帶電ブラシ2との間位置において感光体1面に所定量の帶電促進粒子(帶電補助粒子)mを塗布する。この装置8により感光体1面に塗布された帶電促進粒子mは感光体1の回転に伴い感光体1と接触帶電部材としての帶電ブラシ2とのニップ部である帶電部nに持ち運ばれて帶電部nに帶電促進粒子mが存在した状態で帶電ブラシ2による感光体1の接触帶電処理がなされる。

【0092】本例のプリンタは、感光体1、帶電ブラシ2、現像装置4、クリーニング装置7、帶電促進粒子塗布装置8のうちのプロセス機器をカートリッジP1に包含させてプリンタ本体に対して一括して着脱交換自在のカートリッジ方式の装置である。プロセスカートリッジ

化するプロセス機器の組み合わせ等は上記に限られるものではなく任意である。9・9はプロセスカートリッジPCの着脱案内・保持部材である。なお、本発明において画像形成装置はカートリッジ方式の装置に限られるものではない。

【0093】(2) 感光体1

本例の負帯電のOPC感光体1は、図2に層構成模型図を示したように、約30mmのアルミニウム製のドラム基体(アルミ基体)1-1上に下記の第1~第4の4層の機能層1-2~1-5を下から順に設けたものである。

【0094】第1層1-2: 下引き層であり、アルミニウムドラムの欠陥等をならすため、またレーザ露光の反射によるモアレの発生を防止するために設けられている厚さ約20μmの導電層である。

【0095】第2層1-3: 正電荷注入防止層であり、アルミ基体1-1から注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すのを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とトキシメチル化ナイロンによって100μm程度に抵抗調整された厚さ約1μmの中抵抗層である。

【0096】第3層1-4: 電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約0.3μmの層であり、レーザ露光を受けることによって正負の電荷対を発生させる。

【0097】第4層1-5: 電荷輸送層であり、ポリカーボネート樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、P型半導体である。従って、感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することはできず、電荷発生層で発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【0098】(3) 帯電ブラシ2

本例で用いた接触帯電部材としての可撓性部材である帯電ブラシ2はワール状のものである。

【0099】これは、ユニチカ(株)製の導電製レーヨン繊維REC-Bをパイル地にしたテープ2bを直径6mmの金属製の芯金2aにスパイラル状に巻き付けて外径14mmのワールブラシとしたもので、300デニール・50フィラメント、1平方ミリメートル当り155本の密度で、ブラシの抵抗値は印加電圧1~1000Vにおいて1~10³Ωである(金属製の直径約30mmのドラムにニップ幅3mmで当接させ、100Vの電圧を印加したときに流れる電流値から換算したもの)。

【0100】帯電ブラシ2の抵抗値は、感光体1上にビンホール等の欠落が生じた場合にも、この部分に過大なリーキ電流が流れ込んで帯電ニップが帯電不良になる画像不良を防止するために10⁴Ω以上であり、感光体表面に十分に電荷注入させるために10⁷Ω以下である必要がある。

【0101】また、帯電ブラシの材質としては、ユニチカ(株)製のREC-B以外にも、REC-C、REC-M1、REC-M10、さらに東レ(株)製のSA-

7、日本蚕毛(株)製のサンダーロン、カネボウ製のベルトロン、クラレ(株)製のクラカーボ、レーヨンにカーボンを分散したもの、三菱レーヨン(株)製のローバル等が考えられるが、環境安定性の点でユニチカ(株)製のREC-B、REC-C、REC-M1、REC-M10が望ましい。

【0102】本例では、帯電ブラシ2が感光体表面の移動方向と逆方向に移動するように、回転数500rpmで回転運動しているが、回転数はこれに限るものではなく、帯電ブラシ2と感光体1の帯電ニップ部の太さ、ブラシの毛の密度、感光体の表面抵抗、プロセススピード(感光体周速)等の条件が変れば、最適な帯電ブラシの回転数も変化する。

【0103】また、感光体表面の移動方向と同じ方向に移動することも可能であるが、直接注入帯電の帯電性は感光体1の周速と帯電ブラシ2の周速の比に依存するため、逆方向と同じ周速比を得るには順方向では帯電ブラシ2の回転数が逆方向の時に比べて大きくなるので、帯電ブラシ2を逆方向に移動させる方が回転数の点で有利である。

【0104】ここで記述した周速比は
周速比(%) = (帯電ブラシ周速-感光体周速) / 感光体周速 × 100
である(帯電ブラシ周速はニップ部において帯電部材表面が感光体表面と同じ方向に移動するとき正の値である)。

【0105】(4) 帯電促進粒子mと直接注入帯電
直接注入帯電は、中抵抗の接触帯電部材で、放電現象を介さずに感光体表面に直接電荷注入を行なうものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、被帯電体としての感光体を印加電圧相当の電位に帯電することが出来る。この場合の印加DC電圧と感光体表面電位の関係を図3に示す。

【0106】しかしながら、感光体の表面と帯電部材との接触が十分におこなわれる必要があるため、既に説明したように接触帯電部材として帯電ブラシを用いた場合、帯電ブラシの毛先が団りに示すように分かれ感光体表面に接触できないところができ、感光体表面を均一に帯電することができないという問題点があった。

【0107】そこで本例では図1に示すように被帯電体としての感光体1の表面に帯電促進粒子mを塗布する装置8を設け、感光体表面に帯電促進粒子mを10³個/mm²以上塗布することで、上記の接触不良の問題を解決することが可能になった。帯電促進粒子塗布装置8は、粉体粒子を塗布する一般的な手段、例えば塗布ローラー8a上に一度均一に塗布した後、感光体上に接触または電界で飛翔させること等により塗布する構成を用いることができる。

【0108】図4に帯電促進粒子mが感光体上に存在したときに、帯電部材(この場合はファーブラシの先端

部)の接触機会を改善しているモデル図を示す。

【0109】この帯電促進粒子mをどれくらいの密度で感光体1上に塗布することで均一帯電性の効果が得られるかを、人間の視覚特性を考慮した考察と、それに基づく実験より求めた値が本発明の帯電促進粒子塗布密度範囲である。

【0110】即ち、レーザービームプリンタの記録解像度は近年300 dpiから600 dpiと高解像度化が進んでいるが、帯電時は少なくともこの記録解像度よりは均一な接触帯電が必要なことは言うまでもない。

【0111】また人間の目の視覚特性に関して、図5の特性グラフのよう、空間周波数が10 (cycles/mm) 以上では、画像上の識別調調数が限りなく1に近づいていく、すなわち濃度ムラを識別できなくなる。

【0112】この特性を積極的に利用すると、感光体1上に帯電促進粒子mを付着させた場合、少なくとも感光体1上で10 (cycles/mm) 以上の密度で帯電促進粒子mを存在させ、この粒子mを基に直接注入帯電を行えば良いことになる。

【0113】たとえ粒子mの存在しないところに帯電不良が発生したとしても、その帯電不良によって発生する画像上の濃度ムラは、人間の視覚特性を越えた空間周波数領域に発生するため、画像上なんら問題は無いことになる。

【0114】表1に帯電促進粒子mの塗布密度を変えたときに、画像上に濃度ムラとしての帯電不良が認知されるかどうかの結果を示す。

【0115】

【表1】

表-1

塗布量 (個/mm ²)	帯電性改善 の効果	画像客観評価
0	効果なし	C
10 ¹	効果有り	C
10 ²	効果有り	B
10 ³	効果有り	A
10 ⁴	効果有り	A
10 ⁵	効果有り	A

A:画像不良はまったく認知されない

B:画像不良はほとんど認知されない

C:画像不良は認知される

帯電促進粒子mの塗布密度は、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、感光体上の塗布密度を測定した。

【0116】表1から分かるように、帯電促進粒子mをわずかにでも塗布すれば(例えば10個/mm²)、帯電ムラ発生の抑制に効果が認められるが、画像上の濃度ムラが人間にとて許容可能かどうかと言う点においてはまだ不十分である。

【0117】ところがその塗布量を10³個/mm²以上すると、画像の客観評価において急激に好ましい結果が得られるようになる。

【0118】さらに塗布量を10³個/mm²以上増加させていくことにより、帯電不良に起因する画像上の問題点は皆無となる。

【0119】直接注入帯電方式による帯電では、放電帯電方式とは根本的に異なり、帯電部材が感光体に確実に接触する事で帯電が行われている訳であるが、たとえ帯電促進粒子mが感光体1上に塗布したとしても、接触できない部分は必ず存在する、ところが本発明の人間の視覚特性を積極的に利用した帯電促進粒子塗布を行うことで、実用上この問題点を解決することが可能となった。

【0120】また、粒子mの塗布量の上限値は、粒子mが感光体1上に1層均一に塗布されるまでであり、それ

以上塗布されても効果が向上するわけではなく逆に、露光光源を遮ったり、散乱させたりという弊害が生じる。
【0121】塗布密度上限値は粒子mの粒径によっても変わってくるために、一概にはいえないが、強いて記述するならば、粒子mが感光体1上に1層均一に塗布される量が上限である。

【0122】帶電促進粒子の量は、 5×10^5 個/mm²を超えると、該粒子の感光体1へ脱落が著しく増加し、粒子自体の光透過性を問わず、感光体1への露光量不足が生じる。 5×10^5 個/mm²以下では脱落する粒子量も低く抑えられ該悪影響を改善できる。該介在量範囲において感光体1上に脱落した粒子の存在量を測ると 10^3 ~ 10^5 個/mm²であったことから、作像上弊害がない該存在量としては 10^5 個/mm²以下が望まれる。

【0123】該介在量及び感光体1上の該存在量の測定方法について述べる。該介在量は帶電部材(ブラシ)2と感光体1の帶電ニップ部mを直接測ることが望ましいが、ここでは帶電ニップ部mに到達する直前の感光体表面の粒子量をもって該介在量とした。具体的には、帶電バイアスを印加しない状態で感光体1及び帶電部材2の回転を停止し、感光体1及び帶電部材2の表面をビデオマイクロスコープ(OLYMPUS製OVM1000N)及びデジタルスチルレコーダー(DELTAS製SR-3100)で撮影した。帶電部材2については、帶電部材2を感光体1に当接するのと同じ条件でスライドガラスに当接し、スライドガラスの背面からビデオマイクロスコープにて該接触面を1000倍の対物レンズで10箇所以上撮影した。得られたデジタル画像から個々の粒子を領域分離するため、ある閾値を持って2値化処理し、粒子の存在する領域の数を所望の画像処理ソフトを用いて計測した。また、感光体1上の該存在量についても感光体1上を同様のビデオマイクロスコープにて撮影し同様の処理を行い計測した。

【0124】さらに、本発明で使用する帶電部材この例ではファーブラシは、もちろん極力ブラシ密度の高い物を使用することが好ましいが、本例で用いたブラシ密度程度の物を用いれば十分である。なぜならば、前述したように直接注入・帶電の帶電ポイントを決定しているのは、上には帶電部材では無く帶電促進粒子mの塗布密度に依存しているため、帶電部材の選択の範囲はかなり余裕が有る等の効果がある。

【0125】また使用する帶電促進粒子mは露光の妨げにならないように非吸湿性であることが好ましい。

【0126】また、以下のような粒径や特性のものを使用することが好ましい。

【0127】本例では、帶電促進粒子mとして比抵抗が 10^3 Ω·cm、二次凝集体を含めた平均粒径 $3 \mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子を用いたが、粒子mの材料としては、他の金属酸化物などの導電性無機粒子や有機物との

混合物など各種導電粒子が使用可能である。

【0128】粒子抵抗は粒子を介した電荷の授受を行うため比抵抗としては 10^{12} Ω·cm以下が望ましく、さらには、 10^{16} Ω·cm以下がより望ましい。抵抗測定は、鍍削法により測定し正規化して求めた。低面積 2.26 cm^2 の円筒内に凡そ0.5 gの粉体試料を入れ上下電極に15 kgの加圧を行うと同時に100Vの電圧を印加し抵抗値を計測、その後正規化して比抵抗を算出した。

【0129】また、粒径は良好な帶電均一性を得るために $5 \mu\text{m}$ 以下において効果が現れるが、人の視覚特性を考慮すると、約 $5 \mu\text{m}$ 以下の細かい粒子を用いることで、帶電時に発生する帶電不良部分の画像への影響を、視覚的に認識されにくい状態が得られる。

【0130】本発明において、粒子が凝集体として構成されている場合の粒径は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、100個以上抽出し、水平方向最大弦長を盛って体積粒度分布を算出し、そのう0%平均粒径をもって決定した。

【0131】以上述べたように帶電促進粒子mは、一次粒子の状態で存在するばかりでなく二次粒子の凝集した状態で存在することもなんら問題はない。どのような凝集状態であれ、凝集体として帶電促進粒子としての機能が実現できればその形態は重要ではなく、重要なのはその粒子密度である。

【0132】(実施形態例2) (図6)

図6は本例の画像形成装置の概略構成図である。本例の画像形成装置は上述の実施形態例のプリンタ(図1)において、クリーニング装置7をなくしてクリーナーレスシステムとし、また帶電促進粒子塗布装置8をなくし、その代わりに現像装置4の現像剤(トナー)1に帶電促進粒子mを外添することで、現像装置4に感光体1に対する帶電促進粒子供給・塗布手段兼ねさせたものである。

【0133】トナー1は公知の結着樹脂、磁性体粒子、電荷制御剤を混合し、混練、粉碎、分級の各行程を経て作成し、更に前述の帶電促進粒子mを外添剤としてトナー1に添加し作成されたものである。トナー1の重量平均粒径(D4)は $7 \mu\text{m}$ であり、これに対し帶電促進粒子mとしての導電性酸化亜鉛粒子の粒径は $3 \mu\text{m}$ である。帶電促進粒子mの粒径を $10 \mu\text{m}$ 以上トナー粒径以下に構成することで、トナー1の流動化剤として機能させることが可能になる。

【0134】トナー1に対する帶電促進粒子m配合量は、一般には、トナー100重量部に対して0.01~2.0重量部の範囲で設定される。

【0135】クリーナーレスシステムの場合は、転写材1に対するトナー像転写後の回転感光体1面上に残留の転写トナーはクリーナーで除去されることなく、感光体1

トナーアクション部にともない帶電部nを経由して現像部aに至り、現像装置4において現像同時クリーニング（回収）される（トナーリサイクルプロセス）。

【0136】現像同時クリーニングは前述したように、転写後に感光体1上に残留したトナーを引き続く現像形成工程の現像時、即ち引き続き感光体を帶電し、露光して潜像を形成し、その潜像の現像時において、現像装置のかぶり取りバイアス、即ち現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差V_{back}によって回収するものである。本実施例におけるプリンタのように反転現像の場合では、この現像同時クリーニングは、感光体の暗部電位から現像スリーブにトナーを回収する電界と、現像スリーブから感光体の明部電位へトナーを付着させる電界の作用でなされる。

【0137】現像装置4の現像剤tに混入させた帶電促進粒子mは、現像装置4による感光体1側の静電潜像のトナー現像時にトナーとともに適量が感光体1側に移行する。

【0138】感光体1上のトナー画像は転写部nにおいて転写バイアスの影響で記録媒体である転写材P側に引かれて積極的に転移するが、感光体1上の帶電促進粒子mは導電性であることで転写材P側には積極的には転移せず、感光体1上に実質的に付着保持されて残留する。【0139】そしてクリーニング装置はないので、転写後の感光体1面上に残存の転写残トナーおよび上記の残存帶電促進粒子mは感光体1と接触帶電部である帶電ブラシ2のニップ部である帶電部nに感光体1面の移動でそのまま持ち運ばれる。したがって、感光体1と帶電ブラシ2とのニップ部nにこの帶電促進粒子mが存在した状態で感光体1の接触帶電が行なわれる。

【0140】帶電部nを通過した転写残トナー及び帶電促進粒子m、また帶電ブラシ2に付着・混入した転写残トナー及び帶電促進粒子mは帶電ブラシ2から徐々に感光体1上に吐き出されて、感光体1面の移動とともに現像部nに至り、現像装置4において現像同時クリーニング（回収）される。

【0141】また、クリーナーレスシステムの画像形成装置の場合は、装置が稼働されることで、現像装置4の現像剤tに混入させてある帶電促進粒子mが現像部aで感光体1面上に浮行し該像担持面の移動により転写部nを経て帶電部nに持ち運ばれて帶電部nに新しい粒子mが逐次に供給され続けるため、帶電部nにおいて帶電促進粒子mが脱落等で減少したり、該粒子mが劣化するなどしても、導電性の低下が生じることが防止されて良好な導電性が安定して維持される。感光体に塗布された帶電促進粒子がクリーニング装置により除去されることが無くなつたために、感光体表面には常に十分な帶電促進粒子mが存在することが可能となり、少量の促進粒子mをトナーtに外添するだけで、導電性を飛躍的に向上するこ

とが可能になった。

【0142】また、当然ながら転写残トナーも再利用されることになり、トナーの有効利用が可能になる。

【0143】なお、印字初期においては帶電ブラシ2と感光体1の接触部nには帶電促進粒子が供給されないので接触部nには適量の帶電促進粒子を下め介在させておくを可とする。

【0144】〈実施形態例3〉（図7）

本例は実施形態例1、2において、被帶電体としての感光体1として、表面層の抵抗制御を行なったものを用いた。

【0145】本例では、被帶電体表面に電荷注入層を設け、被帶電体表面の抵抗を調節することで更に安定して均一に帶電を行う。

【0146】図7は、本例で使用した、表面に電荷注入層を設けた感光体1の層構成模型図である。即ち該感光体1は前述図2の層構成の感光体1、即ちアルミ基材11上に下引き層12、正電荷注入防止層13、電荷発生層14、電荷輸送層15の順に重ねて積工された一般的な有機感光体1にさらに電荷注入層16を塗布することにより、帯電性能を向上したものである。

【0147】感光体1の表面層である電荷注入層16は、バインダーとしての光硬化型のアクリル樹脂などの硬化性樹脂に、導電性粒子（導電フィラー）として超微粒導電電粒子であるSnO₂等を分散することにより抵抗値を下げてある。

【0148】具体的には、アンチモンをドーピングし、低抵抗化した粒径約0.03μmのSnO₂粒子を樹脂に対して70重量%分散した材料の塗工層である。

【0149】このようにして調合した塗工液をディッピング塗工により、厚さ1μm塗工してある。そのため、1×10¹³Ω·cm程度の抵抗値となる。導電粒子を分散しない場合には1×10¹⁵Ω·cm程度であった。なおこの測定は温度25℃、湿度40%の環境で測定した。

【0150】このような表面抵抗値の感光体を用いることにより、より良好な導電性を得ることが出来る。

【0151】電荷注入層16として重要な点は、表面の抵抗にある。電荷の直接注入による帶電方式においては、被帶電体側の抵抗を下げることでより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光体として用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層16の体積抵抗値としては1×10¹～1×10¹²（Ω·cm）の範囲が適当である。

【0152】また本構成のように電荷注入層16を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層15が上記抵抗範囲に或る場合は同等の効果が得られる。

【0153】さらに、表面の体積抵抗が約10¹³Ω·cmであるアモルファスシリコン感光体等を用いても同様な効果が得られる。

【0154】表面層の抵抗制御を行なった感光体1を用いることにより、静電潜像を維持するとともに、プロセススピードの速い装置においても、十分な帶電性を与え、直接注入帶電を優位に実現することができる。

【0155】(a) その他

1) 被帶電体1や接触帶電部材2に対する帶電促進粒子供給・塗布手段4は実施形態例に限られるものではなく、その他、例えば、帶電促進粒子mを含ませた発泡体あるいはファーブラシを被帶電体1や接触帶電部材2に当接させて配設する手段構成とするなど任意である。

【0156】2) 可撓性の接触帶電部材2はフェルト、布などの材質、形状のものも使用可能である。また、これらを積層し、より適切な弾性と導電性を得ることも可能である。帶電ローラであってもよい。

【0157】3) 接触帶電部材2や現像スリープ4aに対する印加帶電バイアスあるいは印加現像バイアスは直流電圧に交番電圧(交流電圧)を重畠してもよい。

【0158】交番電圧の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン・オフすることによって形成された矩形波であっても良い。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0159】1) 静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例の様にデジタル的な潜像を形成するレーザー走査露光手段に限られるものではなく、通常のアナログ的な画像露光やLEDなどの他の発光素子でも構わないし、蛍光粉等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであるなら構わない。

【0160】感光体1は静電記録誘電体等であっても良い。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一様に一次帶電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0161】(b) 実施形態例では現像装置4は、磁性の現像剤を用いた1成分非接触型現像装置であるが、2成分現像剤や、非磁性の現像剤を用いる非接触型現像装置でも構わない。1成分又は2成分の接触型現像装置であってもよい。

【0162】(c) 感光体1からトナー画像の転写を受ける記録媒体は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【0163】(d) トナー粒度の測定方法の1例を述べる。測定装置としては、コールターカウンターTA-2型(コールター社製)を用い、個数平均分布、体積平均分布を出力するインターフェイス(日科機製)及びCX-1バーソナルコンピュータ(キヤノン製)を接続し、

電解液は一級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製する。

【0164】測定法としては、前記電解水溶液100~15.0mL中に分散剤として界面活性剤「好ましくは、アルキルベンゼンジスルホン酸塩0.1~5mg」加え、更に測定試料を0.5~5.0mg加える。

【0165】試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1~3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターTA-2型により、アバーチャーとして100μmアバーチャーを用いて2~40μmの粒子の粒度分布を測定して、体積平均分布を求める。これらの求めた体積平均分布より体積平均粒径を得る。

【0166】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、接触帶電装置において、被帶電体と帶電部材の接触不足の問題を改善し、帶電均一性を向上させることができた。また接触帶電部材の性能によらず、即ち接触帶電部材としてファーブラシや帶電ローラ等の簡易な部材を用いた場合でも、より帶電均一性に優れ且つ長期に渡り安定した直接注入帶電を実現する、即ち、低印加電圧でオゾンレスの注入帶電を簡易な構成で実現することができる。

【0167】またこれにより、オゾン生成物による障害、帶電不良による障害等のない、簡易な構成、低コストな画像形成装置を得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1の画像形成装置の概略構成図

【図2】感光体の層構成模型図

【図3】直接注入帶電の帶電特性を示すグラフ

【図4】帶電促進粒子が存在する場合における帶電ブラシの感光体との接觸状態のモデル図

【図5】人間の目の視覚特性を説明する図

【図6】実施形態例2の画像形成装置の概略構成図

【図7】実施形態例3の画像形成装置において用いた感光体の層構成模型図

【図8】帶電ブラシの感光体との接觸状態(ブラシの毛の分かれ部分がある状態)の模型図

【図9】ローラ帶電、ファーブラシ帶電、磁気ブラシ帶電の各場合の帶電特性グラフ

【符号の説明】

1 感光体(像持休、被帶電体)

2 帯電ブラシ(接触帶電部材)

2a 芯金

2b ブラシバイル

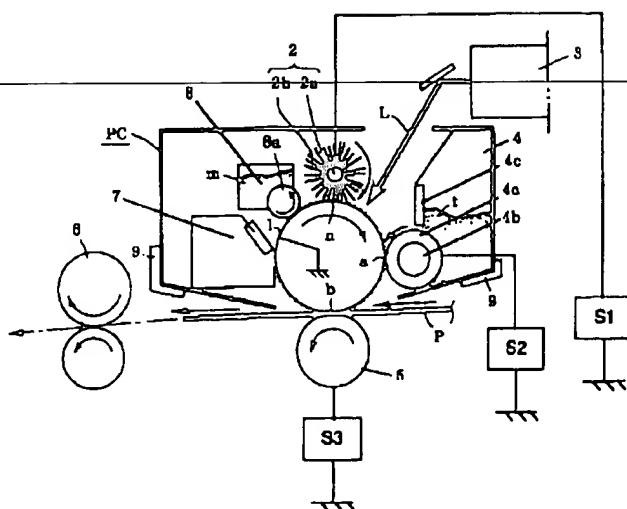
1 現像装置

8 帯電促進粒子塗布装置

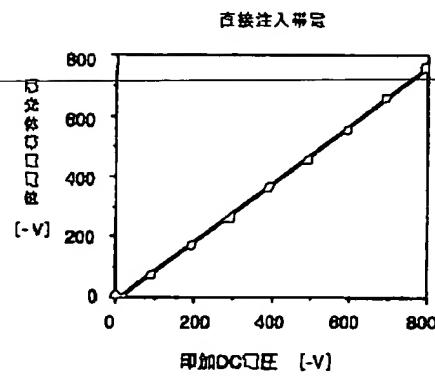
m 帯電促進粒子

P 転写材

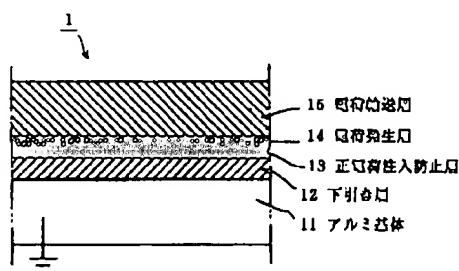
[图1]



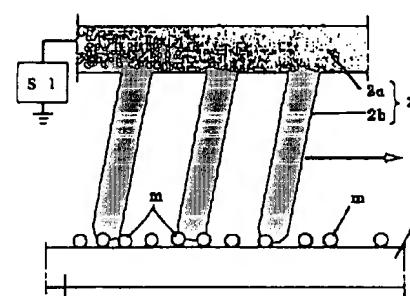
【図3】



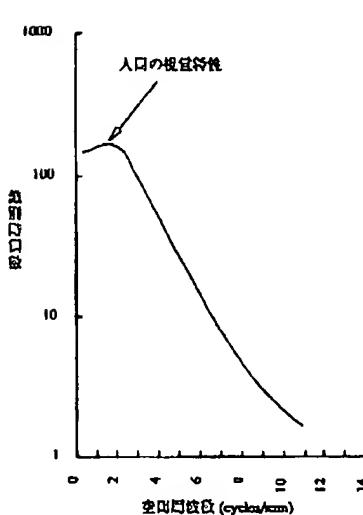
〔図2〕



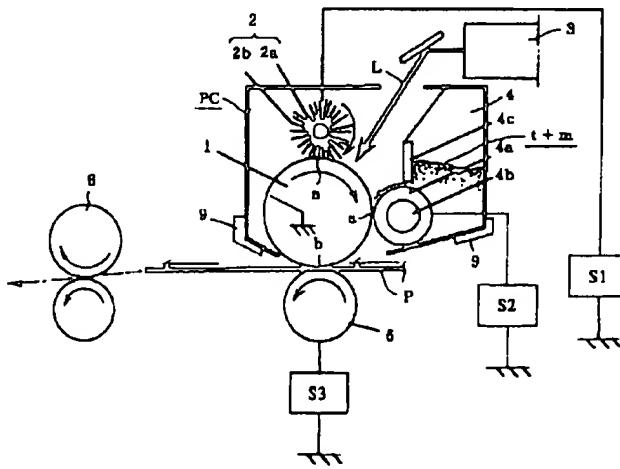
〔図4〕



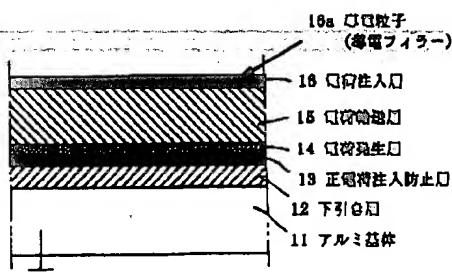
【图5】



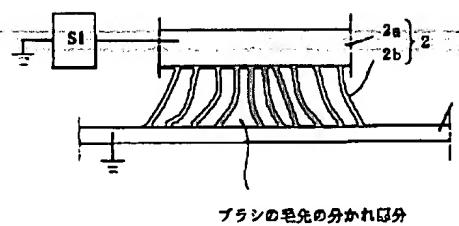
〔四六〕



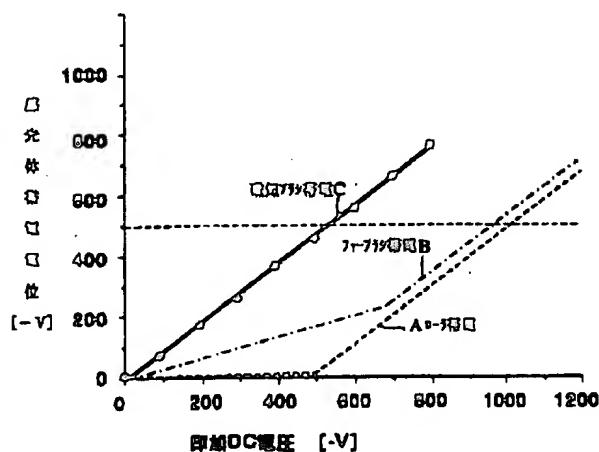
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 幸林 純
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内